

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для проведення практичних занять і самостійної роботи
з навчальної дисципліни

«ЛОГІСТИЧНИЙ ПРАКТИКУМ»

*(для студентів першого року денної і
другого року заочної форм навчання
спеціальності 073 – Логістика)*

Методичні вказівки для проведення практичних занять і самостійної роботи з навчальної дисципліни «Логістичний практикум» (для студентів першого року денної і другого року заочної форм навчання спеціальності 073 – Логістика) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. Г. І. Фалецька. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 16 с.

Укладач канд. техн. наук, доц. **Г. І. Фалецька**

Рецензент

Ю. О. Давідіч, доктор технічних наук, професор Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою транспортних систем і логістики,
протокол № 1 від 31.08.2016 р.*

ЗМІСТ

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ СКЛАДУ ТА ОПТИМАЛЬНОЇ ПЛОЩІ ПРИМІЩЕННЯ.....	4
---	---

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

РОЗРАХУНОК ОПТИМАЛЬНОЇ ПЛОЩІ СКЛАДУ ПРИ СЕЗОННИХ КОЛИВАННЯХ ПОПИТУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА «ТОЧНО В СТРОК» (ЛІТ).....	10
СПИСОК ДЖЕРЕЛ.....	15

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ СКЛАДУ ТА ОПТИМАЛЬНОЇ ПЛОЩІ ПРИМІЩЕННЯ

Мета роботи – визначити оптимальне місцезнаходження складу методом центру тяжіння та розрахувати оптимальну площу приміщення.

Завдання: На рисунку 1.1 позначено декілька об'єктів: постачальники, замовники і в центрі - складський комплекс. Стрілками вказано напрямок вантажних потоків. Географічне розташування об'єктів представлено в декартовій прямокутній системі координат, причому координати постачальників і одержувачів відомі, а координати оптової бази залишаються невідомими. Потрібно знайти оптимальні значення величин x_0 , y_0 , при яких сумарні річні витрати на транспортування вантажів у розглянутій системі будуть мінімальними. Розрахувати загальну та корисну площу складу, а також пропускну здатність і обіг складу. Вихідні дані подано в таблицях 1.1, 1.2, 1.3

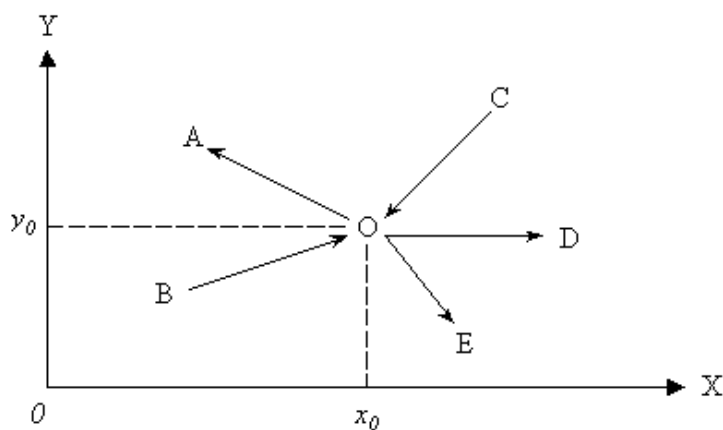


Рисунок 1.1 – Оптимізація місцезнаходження складу.

Умовні позначення:

- О – склад;
- В, С – підприємство – постачальники;
- А, D, Е – підприємство – замовники;
- – напрямок вантажопотоку.

Таблиця 1.1 – Вихідні дані

Показник	Значення
Ємність складу (E), т	2500 + i
Річний вантажообіг (Q), т · рік	70000 - i
Середня щільність вантажу (p), т/м ³	0,5
Коефіцієнт заповнення стелажу (b)	0,71
Висота укладання вантажу (h), м	6
Доля вантажообігу (A)	0,4
Коефіцієнт нерівномірності надходження вантажу (k)	1,2
Середня тривалість перебування вантажу в технологічній зоні (T), дні	2

Примітка: i – остання цифра по списку в журналі; j – передостання цифра по списку в журналі.

Таблиця 1.2 – Об'єм вантажу та час його зберігання

№ з/п	Об'єм вантажу (q), т	Час зберігання (t), дн
1	462 + j	9
2	954 + j	5
3	1145 - j	12
4	258 + j	8
5	1639 + j	10

Примітка: i – остання цифра по списку в журналі; j – передостання цифра по списку в журналі.

Таблиця 1.3 – Об'єм вантажообігу, тарифи та координати

№ з/п	Об'єкт	Об'єм вантажообігу(q _i), т/рік	Тариф (r), грн/ т км	Координати	
				x	y
1	A	3250 – i	15 + i	20 + i	72 - i
2	B	4162 – j	21 – i	12 + i	29 + i
3	C	7924 + i	14 + i	75 - i	90 - i
4	D	5000 + j	26 - i	80 - i	45 + i
5	E	1650 + i	45 - i	60 - i	20 + i

Примітка: i – остання цифра по списку в журналі; j – передостання цифра по списку в журналі.

Етапи виконання завдання

1. Зробити алгоритм рішення задачі методом центру тяжіння.
2. Визначити оптимальне місцезнаходження складу.
3. Визначити корисну площу складу.
4. Розрахувати загальну площу складу.
5. Визначити пропускну здатність вантажу та обіг складу.
6. Зробити висновок.

Методичні вказівки до виконання завдання

1. Розрахунок алгоритму рішення задачі методом центру тяжіння.

- 1.1 Початковий розрахунок величин x_0, y_0 :

$$x_0 = \sum_{i=1}^n x_i(q_i r_i) / \sum_{i=1}^n (q_i r_i); \quad y_0 = \sum_{i=1}^n y_i(q_i r_i) / \sum_{i=1}^n (q_i r_i). \quad (1.1)$$

де n – кількість постачальників і замовників;

q_i – обсяг вантажопотоку i -го постачальника / замовника, т/рік;

r_i – транспортний тариф i -го постачальника / замовника, грн/ ткм;

x_i, y_i – координати i -го постачальника / замовника;

x_0, y_0 – координати складського комплексу;

Розрахунки навести в таблицю 1.4. На підставі розрахунків, визначаємо початкові значення координат оптової бази: x_0, y_0

Таблиця 1.4 – Визначення координат x_0, y_0

№ п/п	Об'єкт	$x_i q_i r_i$	$y_i q_i r_i$	$q_i r_i$
1	A			
2	B			
3	C			
4	D			
5	E			
Сумма				

- 1.2 Розрахунок відстаней між складом і безліччю постачальників/ замовників:

$$d_{0i} = \sqrt{(x_i - x_0)^2 + (y_i - y_0)^2} \quad (1.2)$$

де x_i, y_i – координати i -го постачальника / замовника;

x_0, y_0 – координати складського комплексу;

d_{0i} – відстань між складським комплексом і і-м постачальником / замовником.

Розрахунки занести до таблиці 1.5

1.3 Розрахунок сумарних витрат на транспортування вантажу:

$$TC = \sum_{i=1}^n q_i r_i d_{0i} \quad (1.3)$$

де q_i – обсяг вантажопотоку і-го постачальника / замовника, т / рік;

r_i – транспортний тариф і-го постачальника / замовника, грн / т км;

d_{0i} – відстань між складським комплексом і і-м постачальником / замовником.

1.4 Повторний розрахунок координат оптової бази:

$$x_0 = \sum_{i=1}^n x_i (q_i r_i / d_{0i}) / \sum_{i=1}^n (q_i r_i / d_{0i}); \quad y_0 = \sum_{i=1}^n y_i (q_i r_i / d_{0i}) / \sum_{i=1}^n (q_i r_i / d_{0i}). \quad (1.4)$$

де n – кількість постачальників і замовників;

q_i – обсяг вантажопотоку і-го постачальника / замовника, т / рік;

r_i – транспортний тариф і-го постачальника / замовника, грн / т км;

x_i, y_i – координати і-го постачальника / замовника;

x_0, y_0 – координати складського комплексу;

d_{0i} – відстань між складським комплексом і і-м постачальником / замовником.

Таблиця 1.5 – Значення розрахунків

№ п/п	Об'єкт	d_{0i}	$q_i r_i d_{0i}$	$x_i q_i r_i / d_{0i}$	$y_i q_i r_i / d_{0i}$	$q_i r_i / d_{0i}$
1	2	3	4	5	6	7
1	A					
2	B					
3	C					
4	D					
5	E					
Сума		—				

1.5 Повторювати кроки 1.2, 1,3 1,4 до тих пір, поки сумарні транспортні витрати ТС не перестануть змінюватися на значиму величину. Результати виконання кроку 1.5 представлені в наступній таблиці 1.6:

Таблиця 1.6 – Сумарні значення розрахунків

Номер ітерації	Координати		ТС
	x_o	y_o	
0			
1			
2			
3			
4			

2. Основною функцією будь-якого складу є зберігання продукції. Для виконання цієї функції служить зона зберігання, де розташовується складське обладнання, в якому зберігається продукція. Та частина зони зберігання, яка безпосередньо зайнята складським обладнанням, носить назву корисної площі складу.

2.1. Визначення корисної площі складу:

$$S_{\text{пол}} = E / \sigma, \text{ м}^2 \quad (1.5)$$

де E – ємність складу, т;

σ – допустиме навантаження на підлогу складу, т/м².

2.2. Допустиме навантаження на підлогу складу визначається за формулою:

$$\sigma = H \cdot \rho \cdot \beta, \text{ т/м}^2 \quad (1.6)$$

де h - висота укладання вантажу, м²

ρ – середня щільність вантажу, т / м³

β – коефіцієнт заповнення стелажу.

3. Під загальною площею складу слід розуміти основні виробничі приміщення, включаючи ділянки приймання і комплектування, відправних і приймальну експедицію, а також площа проходів та проїздів між стелажми та іншим складським устаткуванням. У кожному конкретному

випадку розмір загальної площі складу визначається конкретною плануванням складських приміщень.

Загальна площа складу розраховується за формулою:

$$S = \frac{Q \cdot A \cdot k \cdot T}{D_p \cdot \sigma}, \text{м}^2 \quad (1.7)$$

де Q – річний вантажообіг, т рік;

A – доля вантажообігу;

k – коефіцієнт нерівномірності надходження вантажу;

T – середня тривалість перебування вантажу в технологічній зоні;

D_p – кількість робочих днів у періоді, днів;

σ – допустиме навантаження на підлогу складу, т/м².

4. Пропускна здатність вантажу обчислюється по формулі:

$$F = E / t_{cp}, \text{т} \quad (1.8)$$

де E – ємність складу, т;

t_{cp} – середній термін зберігання вантажу, днів.

4.1 Середній термін вантажу обчислюється за формулою:

$$t_{cp} = \frac{\sum t_i q_i}{\sum q_i} = \frac{\sum t_i q_i}{Q}, \text{днів} \quad (1.9)$$

де t_i – перебування i -го вантажу на складі, дн;

q_i – обсяг i -го вантажу;

Q – сукупний вантажообіг складу за певний період, т.

5. Обіг складу розраховуємо за формулою:

$$П_0 = D_p / t_{cp}, \text{днів} \quad (1.10)$$

де D_p – кількість робочих днів у періоді;

t_{cp} – середній термін зберігання вантажу, днів.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

РОЗРАХУНОК ОПТИМАЛЬНОЇ ПЛОЩІ СКЛАДУ ПРИ СЕЗОННИХ КОЛИВАННЯХ ПОПИТУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА «ТОЧНО В СТРОК» (ЛТ)

Мета роботи – визначити оптимальну площу складу при сезонних коливаннях попиту та розрахувати показник ЛТ.

Завдання: Компанія «Агрополіус» планує створити складський сільськогосподарський комплекс. Прогноз попиту на складські площі представлено таблиці 2.2. Обороти складу становить P_0 обороту на місяць. Складське обладнання, що використовується для зберігання мінеральних добрив, займає α % від корисної площі складу. Коефіцієнт корисного використання складського обладнання γ %. Щільність добрив становить p т/м³. Висота укладки продукції H м.

Будівництво складу обійдеться в $V_{\text{буд.}}$ грн. за м² із амортизаційним терміном 15 років. Операційні витрати на складі плануються в об'ємі $V_{\text{пер.}}$ грн. за тонну. Річні постійні витрати становлять $V_{\text{пос.}}$ за м². Оренда складських приміщень для зберігання продукції обійдеться в $V_{\text{ор.прим.}}$ грн. за одну тонну на місяць. Вартість послуг з переробки вантажів на орендному складі складає $V_{\text{ор.скл.}}$ грн. за тонну.

Потрібно розрахувати оптимальну площу власного складу, оцінити потребу в орендованих складських приміщеннях з урахуванням прогнозованих коливаннях попиту на продукцію та визначити ймовірність поставки за T_0 днів з моменту замовлення «точно в строк» для логістичного циклу, статистичні параметри якого наведені у таблиці 2.3

Вихідні дані подані у таблиці 2.1

Таблиця 2.1 – Вихідні дані

Показник	Значення
Коефіцієнт обороту складу за місяць (Π_o)	$2,5 + j$
Середня щільність вантажу (p), t/m^3	$0,3$
Коефіцієнт корисного використання площі складу (α), %	$30 + i$
Коефіцієнт корисного використання складського обладнання (γ), %	$70 - i$
Висота укладки вантажу (H), м	$9 - j$
Витрати на будівництво складу ($B_{буд.}$), грн.	$3000 + i$
Операційні витрати (OC), грн./т	$15 + j$
Постійні витрати (FC), грн. / m^2	$600 - (j \cdot 10)$
Витрати на оренду складського приміщення (R), грн./т · мес.	$70 + j$
Витрати на вантажопереробку (HC), грн./т	$38 + j$
Час виконання замовлення (T_0), днів	$13 + i$

Таблиця 2.2 – Прогноз попиту на складські площі

Місяць	Попит, т	Місяць	Попит, т	Місяць	Попит, т
Січень	$402 + i$	Травень	$1850 - (i \cdot 10)$	Вересень	$1532 - (j \cdot 20)$
Лютий	$549 + (j \cdot 10)$	Червень	$1763 + (i \cdot 5)$	Жовтень	$877 + i$
Березень	$1200 - (i \cdot 10)$	Липень	$2100 - (j \cdot 5)$	Листопад	$547 + i$
Квітень	$1530 - (j \cdot 10)$	Серпень	$1610 + (i \cdot 5)$	Грудень	$420 - j$
Всього:					

Таблиця 2.3 – Статистичні параметри тривалості логістичного циклу

Операція циклу замовлення	Середнє значення \bar{T} , дн.	Середнє квадратичне відхилення σ_i , дн.	
		Вихідний варіант	Варіант змінених показників
Передача	1	0,23	0,3
Обробка	2	0,72	0,6
Комплектування	3	3,05	1,5
Транспортування	3	1,87	1,0
Доставка споживачу	2	0,29	0,3

Етапи виконання завдання

1. Визначити потребу в складських площах по кожному місяцю.
2. Розрахувати витрат на складування: власних складських площах, витрати на орендовані складські площі, загальні витрати. Зробити розрахунки з урахуванням значень площі від 0 до 1200 м².
3. Звести отримані дані до таблиць та побудувати графік залежності витрат на складування від розміру площі власного складу.
4. Розрахувати статистичні характеристики для загального циклу виконання замовлення.
5. Визначити ймовірність виконання замовлення.
6. Зробити загальні висновки по роботі.

Методичні вказівки до виконання завдання

1. Потреба в складських площах розраховується за формулою:

$$S = \frac{Q}{P_o \rho H \gamma \alpha} \quad (2.1)$$

де Q – місячний вантажообіг складу;

P_o – коефіцієнт обороту складу за місяць;

ρ – середня щільність вантажу, т/м³;

α – коефіцієнт корисного використання площі складу, %;

γ – коефіцієнт корисного використання складського обладнання, %;

H – висота укладки вантажу, м.

2. Витрати на власні складські площі розраховуються за формулою:

$$TC_1 = A + FC + OC \quad (2.2)$$

Де A – амортизація складу;

FC – постійні витрати;

OC – операційні витрати.

3. Витрати на орендовані приміщення розраховуються за формулою:

$$TC_2 = R + HC \quad (2.3)$$

де R – вартість оренди приміщень;

HC – витрати на вантажопереробку.

4. Загальні витрати розраховуються за формулою:

$$TC = TC_1 + TC_2 \quad (2.4)$$

Аналогічні розрахунки записати до таблиці 2.4

Таблиця 2.4 – Розрахунок витрат на складування

Місяць	Попит, т	Площа, м ²	Розподіл вантажопотоків, %		Загальні витрати		
			Власний	Оренда	Власний	Оренда	Всього
Січень							
Лютий							
Березень							
Квітень							
Травень							
Червень							
Липень							
Серпень							
Вересень							
Жовтень							
Листопад							
Грудень							
Всього							

Зробити аналогічні таблиці з розрахунками площі власного складу від 0 до 1200 м².

5. Статистичні характеристики для середнього значення часу логістичного циклу розраховується по формулі:

$$\bar{T} = \sum_{i=1}^N \bar{T}_i \quad (2.5)$$

де \bar{T} - середнє значення.

6. Статистичні характеристики для середнього квадратичного відхилення розраховується по формулі:

$$\sigma_T = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sigma_i^2 + 2 \sum_{i \leq j} r_{ij} \sigma_i \sigma_j} \quad (2.6)$$

де σ_i – середнє квадратичне відхилення часу виконання i -й операції логістичного циклу;

r_{ij} – коефіцієнт кореляції між виконання i -й та j -й операціями циклу.

7. Ймовірність виконання замовлення «точно в строк» розраховується за формулою:

$$P = \Phi\left(\frac{T_0 - \bar{T}}{\sigma_T}\right) \quad (2.7)$$

де $\Phi(\dots)$ – табульована функція нормального закону розподілу;
 T_0 – час виконання замовлення.

8. Визначити ймовірність виконання замовлення за допомогою даних таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Значення нормальної функції розподілу $\Phi(x)$, ймовірності $P(x)$ і параметрах x

x	$\Phi(x)$	$P(x)$	x	$\Phi(x)$	$P(x)$
0,00	0,50	0,50	-1,280	0,10	0,90
-0,125	0,45	0,55	-1,405	0,08	0,92
-0,253	0,40	0,60	-1,555	0,06	0,94
-0,385	0,35	0,65	-1,645	0,05	0,95
-0,525	0,30	0,70	-1,75	0,04	0,96
-0,675	0,25	0,75	-2,05	0,02	0,98
-0,842	0,20	0,80	-2,30	0,01	0,99
-1,037	0,15	0,85	-3,1	0,001	0,999

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Основы логистики : учебник для вузов / [под ред. В. Щербакова]. – Санкт-Петербург : Питер, 2009. — 432 с.
2. Мясникова Л. А. Управление логистикой : учеб. пособ. – Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУЭФ, 2008. – 186 с.
3. Логистика : Управление в грузовых транспортно-логистических системах : учеб. пособие / [Под ред. Л. Б. Миротина]. – Москва: Юристъ, 2002. – 414 с.
4. Транспортная логистика: учебник для транспортных вузов / [Под ред. Л. Б. Миротина]. – Москва : Экзамен, 2003. – 511 с.
5. Семененко А. И. Логистика: Основы теории : учебник для вузов / А.И. Семененко, В.И. Сергеев. – Санкт-Петербург : Союз, 2001. – 544 с..
6. Гаджинский А. М. Практикум по логистике / А. М. Гаджинский. – Москва: Дашков и К, 2003. – 208 с.
7. Практикум по логистике: учеб. пособие 2-е изд / [под ред. Б.А. Аникина]. – Москва: ИНФРА-М, 2002. – 280 с.

Навчальне видання

Методичні вказівки
для проведення практичних занять і самостійної роботи
з навчальної дисципліни

«ЛОГІСТИЧНИЙ ПРАКТИКУМ»

*(для студентів першого року денної і
другого року заочної форм навчання
спеціальності 073 – Логістика)*

Укладач: **ФАЛЕЦЬКА** Галина Іванівна

Відповідальний за випуск *В. К. Доля*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *К. А. Алексанян*

План 2016, 209М

Підп. до друку 24.10.2016

Друк на різнографі

Тираж 50 пр.

Формат 60 x 84/16

Ум. друк. арк. 0,38

Зам. №

Виконавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК 5328 від 11.04.2017 р.